

Interacción en la Visualización de Información

Sergio Martig – Silvia Castro – Sandra Di Luca

Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Visualización y Computación Gráfica (VyGLab)
Instituto de Investigación en Ciencias y Tecnología Informática (IICTI)
Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación
Universidad Nacional del Sur - Bahía Blanca
[smartig/smc]@cs.uns.edu.ar

Introducción

En un sistema de Visualización, un conjunto de interacciones bien diseñadas puede utilizarse para responder a una gran variedad de preguntas. A pesar de esto, aún no hay una sistematización que permita identificar qué técnicas de interacción aplicar en los distintos puntos del proceso de Visualización de Información. Esta es la razón de por qué se debe caracterizar la interacción en las distintas etapas del proceso de Visualización.

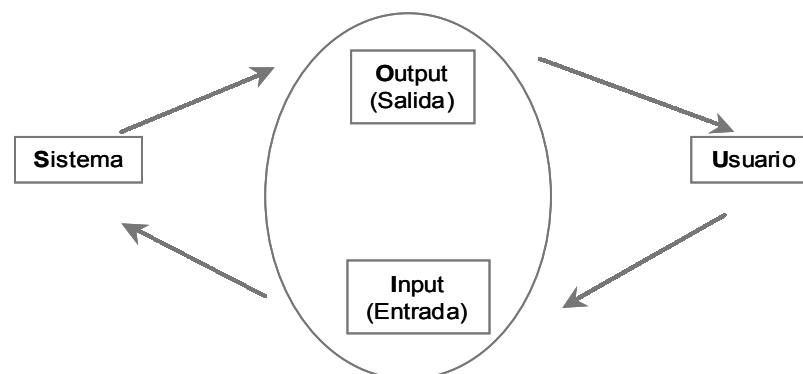
1 Interacción

El término interacción implica la existencia de dos partes que se influyen mutuamente en su accionar, para que tenga lugar deben existir como mínimo dos actores. Desde una óptica computacional, interacción es el fenómeno que ocurre cada vez que un usuario (el humano) se involucra en la operación de un producto computacional (el sistema).

Para que la interacción sea efectiva, debe ser completa. Debe contemplar los dos componentes, al humano y a la computadora. Ambos componentes son complejos y difieren mucho en la manera en que ellos se comunican, requieren un protocolo de comunicación que permita una interacción tan rápida y natural como sea posible.

La interface debe en consecuencia ser el medio efectivo de traducción entre el humano y la computadora, para que la interacción sea exitosa. El proceso de traducción puede fracasar en distintos puntos y debido a diferentes razones.

El uso de modelos de interacción pueden ayudarnos a entender lo que está ocurriendo exactamente y detectar los problemas que puedan surgir en ese proceso. Ellos también nos proveen de un marco válido para la comparación de los distintos estilos de interacción y el análisis de los posibles problemas.



Modelo de Interacción (Abowd y Beale)

2 Visualización de Información

El campo de Visualización de Información surgió en respuesta a la búsqueda de los investigadores de herramientas que favorecieran el análisis y el entendimiento de datos abstractos mediante el uso de de computación gráfica interactiva y el uso de técnicas de visualización. Los datos abstractos no son inherentemente geométricos y presentan desafíos a los investigadores en Visualización porque evidentemente no es obvio poner los datos abstractos en formas visuales efectivas.

Concretamente podemos decir que la Visualización de Información es el uso interactivo de representaciones visuales de datos abstractos soportadas en computadoras con el objetivo de amplificar el conocimiento. El principal objetivo de esta área de la Visualización es la representación gráfica adecuada tanto de los datos con parámetros múltiples como de las tendencias y las relaciones subyacentes que existen entre ellos. Su propósito no es la creación de las imágenes en sí mismas sino el *insigth*, es decir, la asimilación rápida de información o monitoreo de grandes cantidades de datos.

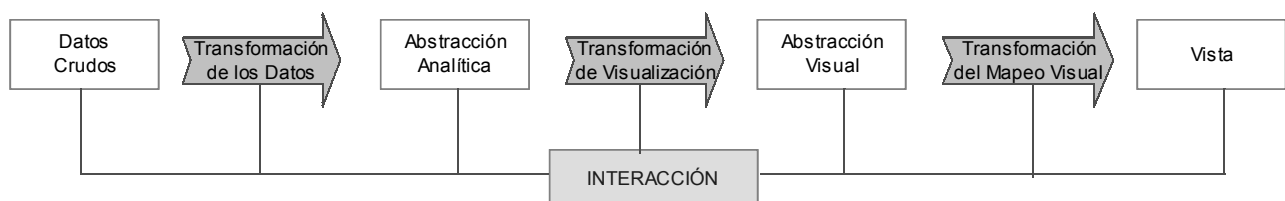
La Visualización de Información puede ser vista como una herramienta de exploración, tiene que asistir e incentivar al usuario en el proceso de análisis del espacio de información. Como dice Jacques Bertin en su *Semiology of Graphics*: “Un gráfico no es dibujado una vez y para siempre; es construido y reconstruido hasta que revela todas las relaciones entre los datos...Un gráfico nunca es el fin en sí mismo; es un momento en el proceso de la toma de decisiones”.

2.1 Modelo de referencia:

La Visualización puede ser vista como un proceso de transformación que convierte valores de datos en vistas gráficas. En Visualización Científica, varios investigadores han examinado el uso de un modelo de red de flujo de datos para construir visualizaciones.

El modelo tradicional de red de flujo de datos usado en Visualización Científica es insuficiente para describir a la Visualización de Información. Esto en parte se debe a que los requerimientos de la Visualización de Información difieren de los de la Visualización Científica. En Visualización de Información nos enfrentamos con el hecho de que los datos abstractos no tienen un mapeo espacial inherente lo que nos lleva a tener que resolver cuestiones acerca de cómo representar los datos visualmente, qué tipo de interacción exploratoria incluir y cómo estructurarla. Necesitamos un modelo que no solo describa los procesos de transformación de los datos, sino también los distintos estados de los datos. En particular lo que necesitamos es un modelo que permita unificar el modelo de interacción con el del proceso de visualización.

El modelo (Pipeline de Visualización de Información) propuesto por Ed Huan-shi Chi [2], que surge como modificación del modelo de Stuart Card [1] consta de cuatro estados de datos y de procesos de transformación entre ellos. En los extremos se encuentran los datos y las vistas respectivamente y sus transformaciones van derivando en los estado intermedios. El modelo contempla la interacción del usuario tanto en los diferentes estadíos de los datos, como en las transformaciones.



Pipeline de Visualización de Información

3 Interacción en la Visualización de Información

Avances en las interfaces para visualización de información han mostrado que el análisis visual no solo se beneficia de buenos métodos de representación, sino también de buenas interacciones con esas representaciones. Estas interfaces permiten que los usuarios realicen las operaciones de análisis directamente sobre la representación visual, teniendo realimentación directamente a nivel visual.

En un sistema de visualización un conjunto de interacciones bien definidas pueden ser usadas para responder a una amplia gama de necesidades. En una primera instancia el diseño de un conjunto de interacciones bien definidas requiere de conocimiento en el dominio específico de la aplicación, esto es natural ya que cada disciplina y las cuestiones particulares dentro de las mismas determinan los análisis a los que someterán los datos. Afortunadamente aunque sea frecuente que distintos dominios de aplicación requieran representaciones visuales diferentes, varios de ellos pueden compartir estados intermedios de los datos, o requerir manipulaciones a nivel de vistas similares o incluso necesitar de las mismas transformaciones de datos.

En el marco de un modelo conceptual para la Visualización de Información, podemos analizar y categorizar las similitudes entre los distintos dominios de aplicación y caracterizar las interacciones que puedan tener lugar en las distintas etapas del proceso. El objetivo es lograr caracterizar los distintos tipos de interacción que puedan requerirse en procesos típicos de visualización de información. Se quiere lograr una caracterización del espacio de diseño de las interacciones considerando:

- la etapa del pipeline sobre la que se quiere interactuar
- el estado de los datos

determinando y evaluando los estilos de interacción apropiados para cada caso y su impacto en el resto del pipeline.

4 Conclusiones

La persona que, en posesión de un dominio del conocimiento, está frente a una visualización, puede decidir reacomodar los datos o posiblemente adicionar datos relevantes; ésta es la esencia de la visualización interactiva: un examen y una interpretación iterativos de los datos presentados gráficamente. De esto se desprende que un mero dibujo estático no es suficiente para extraer información de los datos. El gráfico debe ser construido y reconstruido (manipulado) hasta que todas las relaciones que subyacen en los datos hayan sido percibidas.

Esto pone en evidencia la imperiosa necesidad de explorar los datos interactivamente. Esta capacidad es tan valiosa que se ha invertido mucho esfuerzo en la creación y la implementación de herramientas de visualización interactiva que exploten este potencial. El análisis visual se beneficia no sólo con buenos métodos de representación visual sino también recibe beneficios de buenas interacciones con estas representaciones.

Si bien es indudable la importancia de la interacción en el proceso de Visualización de Información, aún no hay una sistematización que permita identificar qué técnicas de interacción aplicar en los distintos puntos del proceso de Visualización. De este hecho surge la necesidad de caracterizar la interacción en las distintas etapas del proceso de Visualización.

Bibliografía

- 1 Card, S., Mackinlay, J., Shneiderman, B., *Readings in Information Visualization – Using Vision to Think*, Morgan Kaufmann, 1999.
- 2 Chi, Ed H. *A Framework for Information Visualization Spreadsheets*. Ph.D. Thesis. University of Minnesota, Computer Science Department. March, 1999

- 3 Dix, A., Finlay, J., Abowd, G., Beale, R. , *Human-Computer Interaction*, Prentice Hall Europe, Second Edition, 1998.
- 4 Feiner, S., Beshers, C., *Worlds within Worlds: Metaphors for Exploring n-Dimensional Virtual Worlds*. Proceedings UIST'90, pp. 76-83.
- 5 Foley, J., Van Dam, A., *Fundamentals of Interactive Computers Graphics*, Addison-Wesley, Reading, Massachussetts, segunda edición, 1992.
- 6 Gallagher, R., *Computer Visualization: Graphics Techniques for Sc. And Eng. Analysis* , 1996.
- 7 Johnson, B., Shneiderman, B., *Treemaps: A Space-Filling Approach to the Visualization of Hierarchical Information Structures*, Proceedings of IEEE Information Visualization '91, pp. 275-282.
- 8 Keim, D., Kriegel, H., *VisDB: Database Exploration using Multidimensional Visualization*, IEEE Computer Graphics & Applications, Sept. 1994, pp. 40-49. .
- 9 Levkowitz, H., Herman,G., *Color Scales for Image Data*, IEEE Computer Graphics and Applications, 12, pp. 78-80.
- 10 Lin, X., *Visualization for the Document Space*, Proceedings of IEEE Visualization '92, pp. 957-968.
- 11 Preece, J., Rogers, Y., Sharp, H., Benyon, D., Holland, S., Carey, T., *Human-Computer Interaction*, Addison Wesley, 1997
- 12 Rao, R., Card, S., *The Table Lens: Merging Graphical and Symbolic Representations in an Interactive Focus+Context Visualization for Tabular Information*, Proceedings CHI'94, 318-322.
- 13 Robertson, G., Card, S., Mackinlay, J., *Information Visualization Using 3D Interactive Animation*, Communications of the ACM, 36(4), pp. 56-71, 1993.
- 14 Shneiderman, B., *Designing the User Interface*, Addison-Wesley Publishing Company, 1998
- 15 Tufte, E.R., *Envisioning Information*, Cheshire, CT Graphics Press, 1990.